

**STANJE I SMJERNICE RAZVOJA SVINJOGOJSTVA
S POSEBNIM OSVRTOM NA ISTOČNU HRVATSKU****Gordana Kralik¹, V. Margeta¹, Z. Luković², I. Kralik¹****Sažetak**

Svinjogojstvo u istočnoj Hrvatskoj predstavlja značajnu granu poljoprivredne proizvodnje. Svinjsko meso je bitan izvor hranjivih tvari u prehrani stanovništva. Suvremena proizvodnja svinja zasniva se na kvalitetnim proizvodnim tipovima i hibridima svinja koji se odlikuju visokim proizvodnim rezultatima, prije svega u pogledu mesnatosti i intenziteta prirasta. Ovakva proizvodnja organizirana je na modernim farmama u kojima se do maksimuma iskorištava visok genetski potencijal svinja u pogledu ekonomskih i klaoničkih svojstava. U okviru pet županija istočne Hrvatske uzgaja se ukupno na svinjogojskim farmama 18.227 rasplodnih krmača koje se nalaze pod selekcijom. Najzastupljenije su hibridne krmače PIC (56,94%) i TOPIGS (32,89%), a autohtona crna slavonska svinja je brojnija (4,20%) od ostalih čistih pasmina i njihovih križanaca. Osim na velikim farmama, značajan dio svinjogojske proizvodnje odvija se na manjim obiteljskim gospodarstvima koja se u uglavnom teško mogu nositi sa zahtjevima današnjeg tržišta. Skorim ulaskom u EU otvaraju se brojne mogućnosti za unapređenje svinjogojskog sektora, kako u velikim proizvodnim sustavima, tako i na obiteljskim gospodarstvima. U ovom radu opisani su glavni sustavi držanja svinja na našem području te proizvodni modeli i rješenja koja će omogućiti u budućnosti organiziranje svinjogojske proizvodnje u skladu sa zakonitostima i potrebama tržišta, ali i u duhu održive svinjogojske proizvodnje. Poseban naglasak stavljen je na proizvodnju svinja u skladu s kriterijima dobrobiti i zdravlja životinja, na provedbu dobre stočarske prakse te uzgoj koji je u funkciji zaštite prirodnih resursa i ekosustava. Također, opisana je i proizvodnja obogaćenih proizvoda s dodanom vrijednošću koji imaju odlike funkcionalne hrane, kao i visokovrijednih tradicionalnih proizvoda od svinjetine, čija proizvodnja u značajnoj mjeri može odrediti rentabilnost svinjogojske proizvodnje u budućnosti. Obogaćivanje svinjskog mesa s omega-3 polinezasićenim masnim kiselinama, kao što su eikozapentaenska i dokozaheksaenska, te mikroelementom selenom, svrstava ga u animalnu namirnicu koja odgovara suvremenim preporukama prehrane ljudi.

Ključne riječi: svinje, proizvodni sustavi, dobrobit, meso, funkcionalna hrana.

Uvod

Istočna Hrvatska, koja danas obuhvaća regiju Slavonije, Baranje i zapadnog Srijema, područje je s najvećom proizvodnjom svinja i svinjskog mesa u Republici Hrvatskoj. Temelji svinjogojske proizvodnje proizlaze iz duge tradicije držanja svinja na navedenim prostorima, kao i povoljnih uvjeta za proizvodnju velikih količina kvalitetne hrane za svinja, u prvom redu kukuruza i ječma. Iako su klimatski uvjeti za držanje svinja (velike temperaturne razlike između najviših i najnižih temperatura zraka, relativno visoka vlažnost zraka) na ovom području nešto nepovoljniji u odnosu na područja zapadne i sjeverne Europe, razlog opstanka i razvoja svinjogojstva u ovim krajevima je, u prvom redu, preferencija potrošača za mesom i proizvodima od svinjetine te biološke predispozicije (visoka plodnost, dobro iskorištenje hrane i dr.), koje ovoj vrsti daju prednost u uzgoju u odnosu na druge vrste domaćih životinja. Danas se svinjogojska proizvodnja u istočnoj Hrvatskoj provodi kroz dva oblika proizvodnih sustava; na velikim farmama i na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima. Zadnjih godina zamijećen je drastičan pad broja proizvođača i svinja na obiteljskim gospodarstvima, dok je, s druge strane, evidentan porast broja rasplodnih i tovnih svinja na velikim farmama.

¹Dr.sc.dr.h.c. Gordana Kralik, prof.emer., doc.dr.sc. Vladimir Margeta, doc.dr.sc. Igor Kralik - Poljoprivredni fakultet u Osijeku, K.P. Svačića 1 d, 31000 Osijek, e-mail: gkralik@pfos.hr

² Doc.dr.sc. Zoran Luković, Agronomski fakultet, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb.

Velike farme danas su okrenute isključivo proizvodnji hibridnih svinja (PIC i Topigs) u uvjetima koji osiguravaju maksimalno iskorištenje visokog genetskog potencijala za reproduktivna i točna svojstva. Većina velikih farmi su ili renovirane ili novoizgrađene te je njihova proizvodnja na identičnoj razini kao u visokorazvijenim zemljama. Danas je proizvodnja svinja na velikim farmama glavni izvor svinjskog mesa za prehranu ljudi u Hrvatskoj. Ipak, postoje i određene manjkavosti ovakvih proizvodnih sustava, a one se temelje prvenstveno na skupoj genetici, tehnologiji i opremi, skupoj radnoj snazi te strogim biosigurnosnim mjerama koje se moraju provoditi, prvenstveno zbog slabije otpornosti koja karakterizira visokoproizvodne hibride svinja. Također, u okviru ovakvih sustava ograničene su mogućnosti uzgoja koji bi bili u skladu s kriterijima dobrobiti i zdravlja životinja, a ništa manji problem je i velika količina proizvedene gnojovke zbog koje je intenzivno svinjogojstvo danas označeno kao najveći zagađivač tla i voda u cjelokupnoj poljoprivrednoj proizvodnji. S druge strane, svinjogojstva proizvodnja na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima istočne Hrvatske temelji se na pasminama i tipovima svinja koji su u skladu s nacionalnim uzgojnim programom (veliki jorkšir, landrasi, pietren, durok). Ove pasmine i njihovi križanci nešto su slabijih proizvodnih svojstava u odnosu na hibridne tipove svinja, ali se odlikuju nešto boljom otpornošću i prilagodljivošću skromnijim uvjetima držanja kakva su karakteristična za mala gospodarstva. Ipak, neodgovarajuća agrarna politika, nedostatak infrastrukture (klaonice, mesoprerađivačice), neorganiziranost malih proizvođača i nesnalaženje u tržišnim uvjetima privređivanja rezultirali su smanjenjem broja malih uzgajivača do najniže razine u posljednjih sto i više godina. Kao treći proizvodni sustav (iako ga možemo promatrati u okviru sustava obiteljskih gospodarstava) zadnjih godina javlja se uzgoj autohtone crne slavonske pasmine svinja, koja se uzgaja u specifičnim ekstenzivnim ili poluintenzivnim uvjetima. Broj uzgajivača i rasplodnih svinja ove pasmine zadnjih godina je u stalnom porastu, a njezin značaj ogleda se u relativno jeftinim uvjetima držanja, dobroj otpornosti te vrlo dobroj kakvoći mesa koje predstavlja prikladnu sirovinu za proizvodnju tradicionalnih suhomesnatih proizvoda od svinjetine. Perspektive uzgoja svinja na području istočne Hrvatske su vrlo dobre, ukoliko se promatraju u kontekstu skorog ulaska u Europsku uniju. Znatnim novčanim sredstvima koja će biti na raspolaganju kroz mjere ruralnog razvoja moguće je u vrlo kratkom roku revitalizirati svinjogojstvo proizvodnju, posebice na manjim gospodarstvima, a time posredno osigurati i otvaranje novih radnih mjesta, razvoj prerađivačke industrije, opstojnost ruralnih krajeva i osiguranje samodostatnosti u opskrbi svinjskim mesom i prerađevinama.

Brojno stanje svinja u istočnoj Hrvatskoj

Već smo napomenuli da je područje istočne Hrvatske najznačajniji proizvođač svinja i svinjskog mesa u našoj zemlji. Tome u prilog idu i podaci o ukupnom broju rasplodnih svinja pod kontrolom proizvodnosti. Prema godišnjem izvješću Hrvatske poljoprivredne agencije (HPA) za 2012. godinu, u Hrvatskoj se pod kontrolom proizvodnosti nalazi ukupno 26.663 rasplodnih krmača, od čega se na području istočne Hrvatske nalazi 19.980 (tablica 1.) krmača ili 74,9%. Od tog broja, najveći udio nalazi se u Osječko-baranjskoj i Vukovarsko-srijemskoj županiji (gotovo 88%) dok na ostale tri županije otpada svega 12% rasplodnih krmača. Iz tablice je vidljivo da najveći broj rasplodnih krmača otpada na hibridne svinje iz programa PIC i Topigs, dok je na trećem mjestu crna slavonska svinja s udjelom od približno 4%. Ovom broju treba dodati (prema procjeni HPA) još približno 40.000 krmača na obiteljskim gospodarstvima koja nisu obuhvaćena kontrolom proizvodnosti, tako da se ukupan broj rasplodnih krmača na području istočne Hrvatske kreće oko 60.000 što čini udjel od gotovo 65% ukupnog fonda svinja u Hrvatskoj. Ipak, u odnosu na brojno

stanje od prije petnaestak godina, broj svinja smanjio se za gotovo 75%. Tome je, u mnogome, doprinijela i relativno nepovoljna struktura obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava kada govorimo o broju svinja na jednom gospodarstvu.

Iz tablice 2. vidljivo je da se na gotovo 70% obiteljskih gospodarstava istočne Hrvatske uzgaja manje od 10 krmača. Uspoređujući ove podatke s podacima o prosječnom broju krmača na gospodarstvima zapadnoeuropskih zemalja (Nacrt operativnog programa razvoja svinjogojstva proizvodnje u RH za razdoblje 2014.-2020.), može se zaključiti da je struktura farmi slična kao u Austriji, Italiji ili susjednoj Sloveniji, dok potpuno odudara od Danske, Belgije i Nizozemske, gdje prevladavaju velike farme.

Ovaj podatak itekako bi mogao koristiti u budućem kreiranju ili usklađivanju dijela agrarne politike koji se odnosi na svinjogojstvo, kako bi se iznašli optimalni modeli proizvodnih sustava na obiteljskim gospodarstvima koji će omogućiti profitabilnu i održivu proizvodnju. Pri tome to ne mora nužno značiti povećanje broja svinja po gospodarstvu, nego reorganizaciju u smislu udruživanja malih proizvođača i visokog stupnja finalizacije svinjetine u obliku tradicionalnih visokovrijednih proizvoda s dodanom vrijednošću.

Tablica 1. – BROJ RASPLODNIH SVINJA POD KONTROLOM PROIZVODNOSTI U PET ŽUPANIJA ISTOČNE HRVATSKE U 2012. GODINI
TABLE 1. – NUMBER OF BREEDING PIGS UNDER PRODUCTION CONTROL IN FIVE COUNTIES OF EASTERN CROATIA IN YEAR 2012

Županija County	Pasmina/Hibrid Breed/Hybrid	Nerasti Boars	Krmače Sows
Brodsko-posavska	V. jorkšir	0	12
	Š. landras	2	0
	Nj. landras	4	13
	Pietren	7	0
	Crna slavonska	18	72
	Turopoljska	1	2
	Križanci	0	8
	Ukupno	32	107
Osječko-baranjska	Š. landras	1	0
	Nj. landras	10	35
	Pietren	8	4
	Crna slavonska	37	309
	Topigs	48	5884
	PIC	0	5581
	Ukupno	104	11813
Požeško-slavonska	Š. landras	6	178
	Nj. landras	1	15
	Crna slavonska	2	39
	Ukupno	12	232
Virovitičko-podravska	V. jorkšir	3	167
	Š. landras	2	3
	Nj. landras	1	4
	Durok	0	2
	Pietren	3	0
	Crna slavonska	3	37
	Topigs	0	1505
	Hypor	6	38
	Križanci	8	366
	Ukupno	26	2122
Vukovarsko-srijemska	V. jorkšir	2	69
	Š. landras	0	1
	Nj. landras	2	44
	Durok	1	0
	Pietren	13	0
	Crna slavonska	36	262
	PIC	0	5330
	Ukupno	54	5706

Izvor: HPA, 2013.

Tablica 2.– BROJ UZGAJIVAČA I PROSJEČAN BROJ KRMAČA PO UZGAJIVAČU NA OBITELJSKIM GOSPODARSTVIMA ISTOČNE HRVATSKE

Table 2. – NUMBER OF BREEDERS AND AVERAGE NUMBER OF SOWS PER BREEDER AT FAMILY FARMS IN EASTERN CROATIA

Županija County	Broj krmača Number of sows				Ukupno Total
	< 5	6 – 9	10 - 19	> 20	
Brodsko-posavska	16	4	2	0	22
Osječko-baranjska	13	5	3	8	29
Požeško-slavonska	6	4	1	0	11
Virovitičko-podravska	1	3	0	1	5
Vukovarsko-srijemska	15	8	8	7	38
Ukupno	51	24	14	16	105
%	48,57	22,86	13,33	15,24	100,00

Izvor: HPA, 2013.

Proizvodnja svinja na velikim farmama

Veliki proizvodni sustavi koji rade prema hibridnim programima danas su nositelji svinjogojске proizvodnje u istočnoj Hrvatskoj, kako u pogledu broja svinja, tako i prema primjeni najsuvremenijih tehnologija te proizvodnim rezultatima koje ostvaruju, a koji su na razini najrazvijenijih svinjogojских proizvodnji u svijetu. Ipak, problem koji se javlja i koji umanjuje konkurentnost naših proizvođača na tržištu je taj da je trošak izgradnje suvremene farme u našim krajevima za 15-20% veći nego npr. u Danskoj ili Nizozemskoj zbog relativno nepovoljnih klimatskih uvjeta. Taj trošak opterećuje krajnji proizvod (meso) i čini ga nekonkurentnim, što utječe na održivost i rentabilnost proizvodnje u ovakvim sustavima. Također, zbog nešto slabijih kvalitativnih svojstava mišićnog tkiva, meso hibridnih svinja nije prikladno za proizvodnju tradicionalnih suhomesnatih proizvoda, već se prvenstveno prodaje u svježem ili u obliku industrijskih prerađevina koje ne mogu na tržištu ostvariti cijenu kao tradicionalni proizvodi. Rješenje se možda nalazi u obogaćivanju i dizajniranju svježeg svinjetine nutracinima kako bi se proizvela svinjetina koja bi dobila status funkcionalne hrane, a time i veću tržišnu vrijednost. Kao drugi problem proizvodnje svinja na velikim farmama sve češće se naglašava negativan utjecaj na okoliš koji je posljedica velikih količina proizvedene gnojovke. Osim neugodnog mirisa, gnojovka zagađuje tlo i podzemne vode ukoliko se ne aplicira u tlo na propisani način i u propisanim vremenskim uvjetima. Upravo je ovo jedan od glavnih ograničavajućih čimbenika u budućem širenju i izgradnji velikih farmi, budući da propisi i direktive EU ograničavaju upotrebu gnojovke pri gnojidbi tla. Jedno od rješenja za unapređenje proizvodnje u velikim proizvodnim sustavima je i organizacija kooperantskih uzgoja, prvenstveno tova svinja, čime bi se posredno utjecalo i na razvoj i opstanak obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava.

Proizvodnja svinja na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima

Drastično smanjenje broja obiteljskih gospodarstava i broja svinja na istima ukazuje na nužnost promjene politike prema ovakvim proizvodnim sustavima. Zbog lošijih proizvodnih uvjeta, kao i zbog slabijeg genetskog potencijala svinja koje se pretežno uzgajaju na malim farmama, vrlo je upitna konkurentnost koju ovakvi proizvođači mogu ostvariti na tržištu svinja i svinjskog mesa. Rješenje ovih problema nalazi se u udruživanju malih proizvođača, visokom stupnju finalizacije proizvoda, zajedničkom nastupu na tržištu i ostvarivanju pozitivnog financijskog učinka kroz proizvodnju visokokvalitetnih proizvoda s dodanom vrijednošću. Prednost malih obiteljskih gospodarstava ogleda se u njihovoj fleksibilnosti i lakšoj prilagodbi promijenjenim uvjetima na tržištu, jeftinijoj radnoj snazi (najčešće sama obitelj), a pogotovo u sve izraženijoj percepciji potrošača da su skloniji proizvodima dobivenim s malih gospodarstava u odnosu na industrijsku

proizvodnju. Ukoliko tome pribrojimo i smjernice europske agrarne politike za razdoblje 2014.-2020., u kojima se prednost daje upravo razvoju obiteljskih gospodarstava, održivoj proizvodnji, proizvodnji koja je u skladu s kriterijima dobrobiti i zdravlja životinja, proizvodnji koja ima povoljan utjecaj na okoliš te razvoju ruralnih sredina, onda je jasno da su perspektive razvoja svinjogojstva na obiteljskim gospodarstvima istočne Hrvatske vrlo dobre. Međutim, da bi se povukla sredstva iz strukturnih fondova EU namijenjena za spomenute mjere, potrebno je učiniti niz koraka koji će naše uzgajivače pripremiti i educirati za proizvodnju u promijenjenim uvjetima. Ključno je poticanje udruživanja u udruge ili zadruge, budući da na takvom konceptu funkcionira poljoprivreda većine zemalja EU. Također, poseban naglasak treba se staviti na pravilno korištenje resursa (tlo, voda) koje našim proizvođačima daje komparativnu prednost u odnosu na proizvođače iz EU. Međutim, bez usporednog izgrađivanja infrastrukture koja će pratiti ovakav vid proizvodnje (mini-klaonice, mesoprerađivače, hladnjače, sušione i zrionice, direktna prodaja, gastro-turistička ponuda i sl.) ne može se očekivati značajnije povećanje broja svinja i proizvodnje na obiteljskim gospodarstvima. Također, primjena alternativnih sustava držanja svinja (držanje na dubokoj stelji) u znatnoj mjeri može utjecati na poboljšanje rentabilnosti i profitabilnosti obiteljskih gospodarstava.

Uzgoj crne slavonske svinje

Crna slavonska svinja autohtona je pasmina koja se na području istočne Hrvatske uzgaja već 140 godina. Iako je prije 15 godina bila gotovo pred izumiranjem, mjerama poticanja danas se njezin broj višestruko povećao, a plan je da se broj rasplodnih svinja ove pasmine u slijedećih sedam godina udeseterostruči. Ekonomičnost i profitabilnost proizvodnje crne slavonske svinje proizlazi iz niza prednosti koje ona ima u odnosu na suvremene pasmine i tipove svinja, a koje se odnose na njezinu dugovječnost, otpornost i prilagodljivost ekstenzivnim uvjetima držanja. Tome treba pribrojiti i vrlo niske troškove smještajnih objekata, skromnije potrebe za hranom te odličnu kakvoću mišićnog i masnog tkiva kao sirovine za proizvodnju visokokvalitetnih tradicionalnih proizvoda od svinjetine. Iako se na prvi pogled to ne čini tako, ekonomska evaluacija proizvodnje crne slavonske svinje na dva obiteljska gospodarstva u Osječko-baranjskoj županiji (tablica 3.) ukazuje da je ista profitabilnija u odnosu na visokomesnate suvremene pasmine i tipove svinja koji se danas uzgajaju u intenzivnim proizvodnim sustavima.

Tablica 3. – EKONOMSKI POKAZATELJI DRŽANJA HIBRIDNE I CRNE SLAVONSKE SVINJE
Table 3. – ECONOMIC INDICATORS OF KEEPING HYBRID AND BLACK SLAVONIAN PIGS

Pokazatelj Indicator	Hibridna svinja* Hybrid pig	Crna slavonska svinja Black Slavonian Pig
Troškovi objekta po krmači (EUR) /	>12.000	200
Broj oprasene prasadi po leglu	12	7
Broj prasnja krmače tijekom proizvodnog razdoblja	6-7	12-16
Ukupno proizvedeno prasadi po krmači	70-80	70-85
Remontna stopa	40%	10%
Visokokvalificirana i skupa radna snaga	+	-
Visokokvalitetna hrana	+	-
Povoljan učinak na okoliš	-	+
Dobrobit	-	+
Potpore	-	+
Preradbeni vrijednost mesa	+	+

*Izvor: Filipčić (2013.)

Iz navedenog prikaza jasno se može zaključiti da u konačnici crna slavonska svinja može biti itekako profitabilna za držanje, pa čak i u usporedbi s hibridnim svinjama, koje svoj značajno viši potencijal u pogledu plodnosti i proizvodnosti mogu ispoljiti jedino u proizvodnim uvjetima koji najčešće nisu u skladu s kriterijima dobrobiti, zdravlja, dobre stočarske prakse i povoljnog učinka

na okoliš. Upravo ovi zadnji nabrojani kriteriji u mnogočemu danas, a pogotovo u budućnosti, mogu odrediti sudbinu crne slavonske svinje. Skorim ulaskom Republike Hrvatske u Europsku uniju hrvatskim svinjogojcima otvaraju se velike mogućnosti u pogledu proizvodnje i trženja svinja, svinjskog mesa i prerađevina od svinjetine. U dijelu proračuna Europske unije koji se odnosi na poljoprivredu, značajna stavka odnosi se na sufinanciranje i potporu držanju autohtonih pasmina domaćih životinja u uvjetima koji su u skladu s dobrobiti i zdravljem svinja, kao i razvijanju proizvodnih sustava koji nemaju negativan učinak na zaštitu okoliša, a koji potpomažu razvoj ruralnih sredina, očuvanje bioloških resursa i bioraznolikosti, te osiguravaju proizvodnju visokovrijednih autohtonih proizvoda. Upravo uzgoj crne slavonske svinje na način koji je prethodno opisan pokriva gotovo sva područja sufinanciranja i potpore iz sredstava strukturnih fondova EU.

Obogaćivanje svinjskog mesa funkcionalnim sastojcima

Svinjsko meso predstavlja važan izvor kvalitetnih bjelančevina, a njihovo značenje proizlazi iz sadržaja esencijalnih aminokiselina (metionin, cistin, leucin, izoleucin, valin, triptofan, fenilalanin, tirozin, histamin i arginin). Masti (lipidi) također su sastavni dio svinjskog mesa. Masti sadrže esencijalne masne kiseline (linolna, linolenska i arahidonska). Masno tkivo bogato je energijom i sadrži vitamine topive u mastima (A, D, E i K). Nova istraživanja pokazala su da se sastavom obroka tijekom tova svinja može modificirati profil masnih kiselina u lipidima mišićnog i masnog tkiva. Osim organoleptičkih svojstava, veća pozornost posvećuje se djelovanju namirnice na zdravlje ljudi, a u zadnje vrijeme naglašena je tendencija porasta konzumacije svinjskog mesa. Kao cilj u proizvodnji funkcionalne hrane postavlja se kreiranje mesa obogaćenog n-3 masnim kiselinama i selenom. Različita istraživanja dokazala su da se promjenama u obrocima može promijeniti sastav masnih kiselina u mesu (Gatlin i sur., 2002.; Kouba i sur., 2003.; Nürnberg i sur., 2005.) s ciljem da se smanji nepoželjan odnos SFA/PUFA, te n-6/n-3 PUFA. Time se poboljšavaju nutritivna svojstva mesa i sastav masti koja se unosi u organizam putem modificirane hranidbe kod svinja (Wood i Enser, 1997.).

Prema Kralik i sur. (2006.), preporučeni odnos polinezasićenih i zasićenih masnih kiselina trebao bi biti iznad 0,4. Kako za neke vrste mesa ovaj odnos iznosi oko 0,1, smatra se da upravo meso može uzrokovati neuravnoteženi odnos masnih kiselina u obroku modernog čovjeka (Wood i sur., 2003.).

Prema istraživanjima koja su proveli Kralik i sur. (2010.), primjenom tri vrste hrane za svinje s dodanih 2% lanenog, repičinog i suncokretovog ulja, najveći udio n-3 PUFA utvrđen je kod hrane s dodatkom lanenog ulja (tablica 4.).

Tablica 4. – SADRŽAJ MASNIH KISELINA (% U UKUPNIM MASNIM KISELINAMA) U HRANI ZA TOV SVINJA
Table 4. – FATTY ACIDS CONTENT (% IN SUM OF FATTY ACIDS) IN FEED FOR PIG FATTENING

Masna kiselina Fatty acid	Hranidbeni tretmani Feeding treatment		
	1	2	3
SFA	20,92	18,13	21,13
MUFA	24,16^B	35,57^A	22,45^B
n-6 PUFA	42,44^A	34,20^B	34,79^B
α -linolenska (18:3n3) α -LNA	1,12	5,77	14,44
Eikozapentaenska (20:5n3) EPA	0,06	0,07	0,06
Dokozapentaenska (22:5n3) DPA	0,00	0,16	0,57
n-3 PUFA	1,18^{A,B}	5,94^B	15,07^A
n6/n3 PUFA	40,31^A	5,75^B	2,31^{A,B}

Hranidbeni tretmani: 1 (2% suncokretovog ulja), 2 (2% repičinog ulja), 3 (2% lanenog ulja); Vrijednosti u redovima označene eksponentima A i B razlikuju se na razini značajnosti $p < 0,001$

Ernoić (2012.) istraživao je koje kombinacije ulja pozitivno utječu na modificiranje sadržaja masnih kiselina i povećanje ukupnih vrijednosti n-3 PUFA. Standardni dnevni obrok svinja u tovu obogaćen je s kombinacijama ribljeg, lanenog i repičinog ulja. Kontrolna skupina (A) imala je u obroku 3% animalne (svinjske) masti, dok su u 4 pokusne skupine dodavane sljedeće kombinacije ulja: riblje 0,5% + repičino 2,5% (B); riblje 0,5% + laneno 2,5% (C); riblje 1,0% + repičino 2,0% (D) i riblje 1,0% + laneno 2,0% (E). Rezultati istraživanja prikazani su na Tablici 5.

Tablica 5. – PROFIL I UDIO MASNIH KISELINA U DUGOM LEDNOM MIŠIĆU SVINJA
Table 5.– PROFILE AND SHARE OF FATTY ACIDS IN *M. LONGISSIMUS DORSI* OF PIGS

Tretmani Treatments	Spol Gender	n-6 PUFA	n-3 PUFA	n-6/n-3
A	M	16,92 ^{ab}	0,86 ^c	20,14 ^a
	Ž	13,16 ^{bcd}	0,80 ^c	16,40 ^b
B	M	16,64 ^{abc}	1,22 ^c	13,37 ^{bc}
	Ž	11,30 ^d	0,91 ^c	12,30 ^{cd}
C	M	10,28 ^d	2,24 ^{ab}	4,65 ^e
	Ž	12,76 ^{bcd}	2,39 ^{ab}	5,34 ^e
D	M	12,08 ^{cd}	1,20 ^c	10,32 ^d
	Ž	18,59 ^a	1,93 ^b	9,75 ^d
E	M	13,12 ^{bcd}	2,05 ^b	6,35 ^e
	Ž	16,28 ^{abc}	2,58 ^a	6,30 ^e
Standardna greška Standard error		0,62	0,1	0,75
P-vrijednost P-value	Tretman Treatment	0,186	<0,001	<0,001
	Spol Gender	0,576	0,052	0,148
	Interakcija Interaction	0,006	0,017	0,282

A – animalna mast 3%; B – riblje ulje 0,5% + repičino ulje 2,5%; C – riblje ulje 0,5% + laneno ulje 2,5%; D – riblje ulje 1,0% + repičino ulje 2,0%; E – riblje ulje 1,0% + laneno ulje 2,0%; M-muški; Ž-ženski; Vrijednosti u kolonama označene s eksponentima a, b, c, d, e razlikuju se na razini značajnosti $p < 0,05$

Najbolji omjer n-6/n-3 PUFA imali su tovljenici oba spola iz tretmana C (5,00:1). Tovljenici hranjeni kombinacijom lanenog i ribljeg ulja (tretmani C i E) imali su bolji omjer n-6/n-3 PUFA u MLD-u ($p < 0,05$, 5,00:1 i 6,33:1) u odnosu na tovljenike koji su hranjeni s kombinacijom repičinog i ribljeg ulja (12,84:1 i 10,04:1).

Selen ima važnu ulogu u imunom odgovoru, borbi protiv virusnih bolesti i prevenciju tumora (Rayman, 2000.). Selen se može unijeti u organizam iz anorganskih izvora, a zatim se ugrađuje u selenoproteine. Selen iz selenometionina bit će dostupan za sintezu drugih selenoproteina kada se ovi kataboliziraju i poraste potreba za njihovom ponovnom sintezom (Schrauzer, 2000.). Daljnji deficit metionina u hrani povećava akumulaciju SeMet u tkivima, i prema potrebi, može se konvertirati u selenocistein i daljnju ugradnju u specifične selenoproteine. Glavno djelovanje selena u ljudi i životinja je kroz specifične proteine koji sadrže selenocistein. Šperanda (2013.) istraživao je koncentraciju selena u mišiću (*m. longissimus dorsi*) i jetri tovnih svinja pri različitim koncentracijama i izvornim oblicima selena u hrani (tablica 6.).

Tablica 6. – KONCENTRACIJA SELENA U *M. LONGISSIMUS DORSI* I JETRI TOVNIH SVINJA
 Table 6. – CONTENT OF SELENIUM IN *M. LONGISSIMUS DORSI* AND LIVER OF FATTENING PIGS

Skupina Group	Vrsta tkiva Kind of tissue	
	Mišić Muscle $\bar{x} \pm s$	Jetra Liver $\bar{x} \pm s$
K	$0,221^A \pm 0,01$	$0,660^{aA} \pm 0,05$
P1	$0,163^A \pm 0,05$	$0,622^A \pm 0,02$
P2	$0,276^B \pm 0,05$	$0,747^B \pm 0,10$
P3	$0,295^{bB} \pm 0,03$	$0,765^{bB} \pm 0,08$
P4	$0,300^{bB} \pm 0,07$	$0,837^B \pm 0,07$
P-vrijednost (tretman)	0,000001	0,000002

K-0,3 ppm org. Se; P1-0,5 ppm anorg. Se; P2-0,5 ppm org. Se; P3-0,5 ppm org. Se + zeolit; P4-postupno povećanje konc. org. Se (0,3 ppm, 0,5 ppm i 0,7 ppm); Vrijednosti u kolonama označene s eksponentima A,B odnosno a,b razlikuju se na razini značajnosti $p < 0,01$ odnosno $p < 0,05$

Prikazani rezultati istraživanja naših autora, kao i mnogobrojna strana literatura pokazuju da je porast koncentracije selena u tovu svinja moguće značajno povisiti.

Zaključci

Razvoj svinjogojstva u Republici Hrvatskoj, posebice u njezinom istočnom dijelu, u budućnosti će biti određen definiranjem proizvodnih ciljeva koji bi trebali biti višestruki. Oni će biti uvjetovani zahtjevom za proizvodnjom dovoljnih količina svježeg mesa i prerađevina kako bi se osigurala samodostatnost u opskrbi domaćeg tržišta, koja je danas na razini ispod 50%. U tom cilju, bitno je jasno definirati proizvodne sustave koji će u najvećoj mjeri ispuniti zahtjeve tržišta i osigurati konkurentnost i profitabilnost proizvođača. Proizvodnja svježeg svinjskog mesa i jednog dijela prerađevina od istog treba biti organizirana na suvremenim velikim farmama i kod kooperanata na manjim farmama s ciljem maksimalnog iskorištenja visokog genetskog potencijala suvremenih hibrida i tipova svinja. Ovakvi proizvodni sustavi trebali bi obuhvatiti najveći dio svinjogojске proizvodnje, a kroz njih bi se trebala provoditi i proizvodnja svinjskog mesa i prerađevina obogaćenih nutracijama koji bi u konačnici rezultirali proizvodima s dodanom vrijednošću i oznakom funkcionalne hrane. Na manjim obiteljskim gospodarstvima koja nisu u mogućnosti ispuniti visoke tehnološke standarde suvremene svinjogojске proizvodnje trebala bi se organizirati proizvodnja autohtonih pasmina (crna slavonska svinja) koje su manje zahtjevnije u pogledu uvjeta držanja i čije meso je pogodno za proizvodnju tradicionalnih suhomesnatih proizvoda s dodanom vrijednošću.

LITERATURA

- Ernoić, M. (2012.): Modificiranje sadržaja n-3 polinezasićenih masnih kiselina u mišićnom tkivu svinja. Doktorska disertacija, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 70-73.
- Filajdić, M. (2013.): Ekonomska vrijednost proizvodnje tovnih svinja (rad u tisku). Proizvodnja tovnih svinja. Diplomski rad, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku (2011).
- Gatlin, A.L., M.T. See, J.A. Hansen, D. Sutton, J. Odle (2002): The effects of dietary fat sources, concentrations, and feeding intervals on pork fatty acid composition. *Journal of Animal Science*, 80: 1606–1615.
- Hrvatska poljoprivredna agencija, Godišnje izvješće– Svinjogojstvo, 2013.
- Kouba, M., M. Enser, F.M. Whittington, G.R. Nute, J.D. Wood (2003): Effect of a high-linolenic acid diet on lipogenic enzyme activities, fatty acid composition, and meat quality in the growing pig. *Journal of Animal Science* 81: 1967-1979.

6. Kralik, G., J. Csapo, T. Crnjac (2006): Feeding rapeseed oil to increase the n-3 PUFA of pork: fatty acid composition of muscle and adipose tissue. *Acta Alimentaria* 35 (3):251-258.
7. Kralik, G., V. Margeta, P. Suchý, E. Straková (2010): Effects of Dietary Supplementation with Rapeseed and Linseed Oil on the Composition of Fatty Acids in Porcine Muscle Tissue. *Acta Veterinaria Brno*, 79: 363–367; doi:10.2754/avb201079030363.
8. Nürnberg, K., K. Fischer, G. Nürnberg, U. Kuechenmeister, D. Klosowska, G. Eliminowska-Wenda, I. Fiedler, K. Ender (2005): Effects of dietary olive and linseed oil on lipid composition, meat quality, sensory characteristics and muscle structure in pigs. *Meat Science* 70, 63-74.
9. Rayman, M.P. (2000): The importance of selenium to human health. *Lancet* 356: 244-241.
10. Schrauzer, G.N. (2000): Selenomethionine, a review of its nutritional significance, metabolism and toxicity. *The Journal of Nutrition* 130: 1653-1656.
11. Šperanda, T. (2013.): Utjecaj dodatka selen u hranu svinja na proizvodna svojstva, antioksidativni status i kvalitetu mesa. Doktorska disertacija, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 91-94.
12. Wood, J.D., M. Enser (1997): Factors influencing fatty acids in meat and the role of antioxidants in improving meat quality. *British Journal of Nutrition*, 78: 49–60.
13. Wood, J.D., R.I. Richardson, G.R. Nutek, A.V. Fisher, M.M. Campo, E. Kasapidou, P.R. Sheard, M. Enser (2003): Effects of fatty acids on meat quality: a review. *Meat Science*, 66: 21-32.
14. Nacrt operativnog programa razvoja svinjogojstva proizvodnje u RH za razdoblje 2014.-2020., Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva RH, 2013.

SITUATION AND DIRECTIONS OF PIG BREEDING WITH SPECIAL REVIEW TO EASTERN CROATIA

Summary

Pig breeding in eastern Croatia is a significant branch of agricultural production. Pork is an important source of nutrients in the diet of the population. Modern pig production is based on the quality of production types and hybrid pigs that have high production results, especially in terms of thickness and weight gain intensity. This production is organized on modern farms in which the high genetic potential of pigs in terms of economic and slaughter traits are maximally exploited. At pig farms in the five counties of eastern Croatia there are 18,227 breeding sows under selection. The most common are hybrid sows PIC (56.94%) and Topigs (32.89%). The autochthonous Black Slavonian pig is the most numerous (4.20%) than the other pure breeds and their crosses. In addition to large farms, a significant part of pig production takes place on small family farms, which are generally difficult to cope with the demands of today's market. Entering the EU many opportunities open for improving pig sector, both in large production systems, as well as on family farms. This paper describes the main systems of pig keeping in our territory, and production models and solutions that will allow to organization of pig production in accordance with the laws and the needs, but in the spirit of sustainable pig production of the market in the future. Special emphasis is placed on the pig production in accordance to criteria of welfare and animal health, the implementation of good husbandry practice and breeding which is in the function of protecting of natural resources and ecosystems. Paper also describes the production of enriched value-added products that have the characteristics of functional foods, as well as traditional high-quality pork products, whose production can significantly determine the profitability of pig production in the future. Enrichment of pork with omega-3 polyunsaturated fatty acids, such as eicosapentaenoic and docosahexaenoic, and with trace element selenium, puts it in the animal food that suits the modern human nutrition recommendations.

Key words: pigs, production systems, welfare, meat, functional food.

Primljeno: 2.12.2013.